

04552781    \*\*Image available\*\*  
PIEZOELECTRIC RESONATOR  
PUB. NO.:    06-224681 [JP 6224681 A]  
PUBLISHED:   August 12, 1994 (19940812)  
INVENTOR(s): TANAKA YASUHIRO  
APPLICANT(s): MURATA MFG CO LTD [000623] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:   05-032750 [JP 9332750]  
FILED:        January 27, 1993 (19930127)  
INTL CLASS:   [5] H03H-009/02; H03H-009/17  
JAPIO CLASS: 44.1 (COMMUNICATION -- Transmission Circuits & Antennae)  
JAPIO KEYWORD: R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES)  
JOURNAL:      Section: E, Section No. 1629, Vol. 18, No. 593, Pg. 31,  
November 11, 1994 (19941111)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To keep the connection reliability to resolve a package defect by forming an arbitrary number of recessed and projecting parts in an arbitrary part of edges in the breathwise direction of at least one of an intermediate electrode and external electrodes.

CONSTITUTION: An intermediate electrode 8 connected to both principal faces facing each other and both end faces facing each other of a piezoelectric resonator 1 is formed between a pair of external electrodes 7 and 7, and electrostatic capacity parts are formed between the intermediate electrode 8 and external electrodes 7 and 7. When wide recessed parts 9 and 9 are formed in both edges in the breathwise direction of the intermediate electrode 8 existing on one principal face facing the other principal face as the package face of the piezo-electric resonator 1, the electrode width of the intermediate electrode 8 is narrowed and the gaps between the intermediate electrode 8 and external electrodes 7 and 7 are widened on one principal face, and electrostatic capacities obtained between the intermediate electrode 8 and external electrodes 7 and 7 are minimized. Further, the electrode width of the part continuously formed on the other principal face as the package face and both end faces facing each other of the intermediate electrode 8 is fixed and stabilized.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-224681

(43) 公開日 平成6年(1994)8月12日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	9/02	7719-5 J		
	9/17	7719-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数2

F D

(全5頁)

(21) 出願番号 特願平5-32750

(22) 出願日 平成5年(1993)1月27日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 田中 康廣

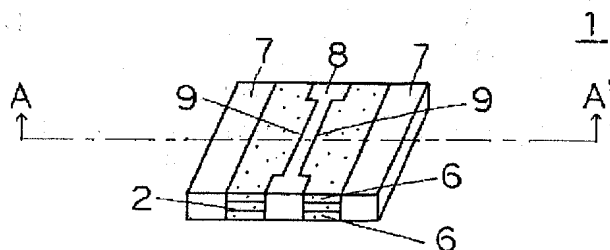
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(54) 【発明の名称】 圧電共振子

(57) 【要約】

【目的】 表面実装型のコンデンサ内蔵圧電共振子において、中間電極の電極幅を狭くすると、実装面での半田供給面積が狭くなり接続の信頼性が得られず実装不良となり、反対に中間電極の電極幅を広くすると、実装面に供給される半田同士が接触してショートする等の品質不良となる。本発明ではこの様な問題を解決することを目的とする。

【構成】 所要の静電容量を得る為に、実装面と対向する面に存在する中間電極8および外部電極7、7のうち、少なくとも1つの電極の幅方向の端縁に凹凸状部9、9を形成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】対向する振動電極に導通する一対の入出力電極が主面の両端部に形成された圧電基板と、該圧電基板の振動電極上に空間を設けて、圧電基板を上下から挟持するように接着された封止基板とを備えて略直方体形状の積層体を成し、

該積層体の両端部に前記圧電基板の一対の入出力電極に導通する一対の外部電極が形成され、該一対の外部電極の中間に中間電極が形成された圧電共振子において、圧電共振子の実装面と対向する面に存在する中間電極および外部電極のうち、少なくとも1つの電極の幅方向の端縁に、凹凸状部を形成したことを特徴とする圧電共振子。

【請求項2】対向する振動電極に導通する一対の入出力電極が主面の両端部に形成された圧電基板と、該圧電基板の振動電極上に空間を設けるように、圧電基板の略両端部を保持して収納する略直方体形状のケースとを備え、

該ケースの両端部に前記圧電基板の一対の入出力電極に導通する一対の外部電極が形成され、該一対の外部電極の中間に中間電極が形成された圧電共振子において、圧電共振子の実装面と対向する面に存在する中間電極および外部電極のうち、少なくとも1つの電極の幅方向の端縁に、凹凸状部を形成したことを特徴とする圧電共振子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発振回路やフィルタ回路等に使用される、表面実装型のコンデンサ内蔵圧電共振子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の積層型圧電共振子81の斜視図を図10に示し、該圧電共振子81の垂直断面図を図11に示す。圧電共振子81の圧電基板82は対向する振動電極83、83に導通する一対の入出力電極84、84が主面の両端部に形成されている。

【0003】該圧電基板82には、振動電極83、83の振動を可能とする空間を設ける為に振動電極83、83上とその周囲を残して接着剤85、85が塗布されており、該接着剤85、85を介して2枚の封止基板86、86が前記圧電基板82を上下から挟持するように接着され、略直方体形状の積層体を成している。尚、前記接着剤85、85により形成される接着層は、振動電極83、83の振動が可能な程度に塗布されていれば良い為、実際は圧電共振子81の端面方向から肉眼で見ても現われないことが多い。

【0004】圧電共振子81の両端部において、圧電基板82の一対の入出力電極84、84に導通する一対の外部電極87、87が、圧電共振子81の対向する両主面および対向する両端面に一定の幅で連続して形成さ

2

れ、かつ、対向する両側面にも形成されている。

【0005】該一対の外部電極87、87の中間には中間電極88が、圧電共振子81の対向する両主面と対向する両端面に一定の幅で連続して形成され、中間電極88と一対の外部電極87、87の間ではそれぞれ静電容量部が形成される。

【0006】ここで図12に示すように、圧電共振子91の対向する両主面および対向する両端面に連続して形成された中間電極98の電極幅を狭く、該中間電極98と一対の外部電極97、97とのギャップを広くすれば、より少量の静電容量が得られる。

【0007】反対に図13に示すように、圧電共振子101の対向する両主面および対向する両端面に連続して形成された中間電極108の電極幅を広く、該中間電極108と一対の外部電極107、107とのギャップを狭くすれば、より多量の静電容量が得られる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の圧電共振子においては、次のような問題点がある。圧電共振子91はより少量の静電容量を得る為に中間電極98の電極幅が狭く形成されているので、図示しないプリント基板への実装時に、圧電共振子91の一方主面である実装面における中間電極98への半田供給面積も狭くなることから、接続の信頼性が得られず実装不良となる場合があった。

【0009】一方の圧電共振子101はより多量の静電容量を得る為に中間電極108と一対の外部電極107、107とのギャップが狭く形成されているので、図示しないプリント基板への実装時に、圧電共振子101の一方主面である実装面における中間電極108と一対の外部電極107、107との間で、供給される半田同士が接触しショートする等、絶縁の信頼性が得られず、品質不良となる場合があった。本発明はこのような問題を解決することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の目的を達成する為に、対向する振動電極に導通する一対の入出力電極が主面の両端部に形成された圧電基板と、該圧電基板の振動電極上に空間を設けて、圧電基板を上下から挟持するように接着された封止基板とを備えて略直方体形状の積層体を成し、該積層体の両端部に前記圧電基板の一対の入出力電極に導通する一対の外部電極が形成され、該一対の外部電極の中間に中間電極が形成された圧電共振子において、圧電共振子の実装面と対向する面に存在する中間電極および外部電極のうち、少なくとも1つの電極の幅方向の端縁に、凹凸状部を形成したことを特徴とする圧電共振子を提供する。又は、対向する振動電極に導通する一対の入出力電極が主面の両端部に形成された圧電基板と、該圧電基板の振動電極上に空間を設けるように、圧電基板の略両端部を保持して収納する略

直方体形状のケースとを備え、該ケースの両端部に前記圧電基板の一对の入出力電極に導通する一对の外部電極が形成され、該一对の外部電極の間に中間電極が形成された圧電共振子において、圧電共振子の実装面と対向する面に存在する中間電極および外部電極のうち、少なくとも1つの電極の幅方向の端縁に、凹凸状部を形成したことを特徴とする圧電共振子を供給する。

#### 【0011】

【作用】以上のように本発明によれば、所要の静電容量を得る為に、実装面である一方主面と対向する他方主面に存在する中間電極および外部電極のうち、少なくとも1つの電極の幅方向の端縁に凹凸状部を形成するので、圧電共振子の一方主面である実装面においては安定した中間電極幅及び該中間電極と一对の外部電極とのギャップが得られる。

#### 【0012】

【実施例】図1は本発明における第1の実施例に係る積層型圧電共振子1の斜視図であり、図2は該圧電共振子1の垂直断面図である。圧電共振子1は圧電基板2、接着剤5、5、2枚の封止基板6、6、一对の外部電極7、7、中間電極8で構成されている。

【0013】圧電基板2の対向する主面のほぼ中央には対向する振動電極3、3が形成され、該振動電極3、3に導通する一对の入出力電極4、4が主面の両端部に形成されている。

【0014】該圧電基板2の対向する主面には、振動電極3、3の振動を可能とする空間を設ける為に振動電極3、3上とその周囲を残して接着剤5、5が塗布されており、該接着剤5、5を介して2枚の封止基板6、6が圧電基板2を上下から挟持するように接着され、略直方体形状の積層体を成している。尚、前記接着剤5、5により形成される接着層は、振動電極3、3の振動が可能な程度に塗布されれば良い為、実際は圧電共振子1の端面方向から肉眼で見ても現われないことが多い。

【0015】圧電共振子1の両端部において、圧電基板2の一对の入出力電極4、4に導通する一对の外部電極7、7が、圧電共振子1の対向する両主面および対向する両端面に一定の幅で連続して形成され、かつ、対向する両側面にも形成されている。

【0016】該一对の外部電極7、7の間には中間電極8が、圧電共振子1の対向する両主面および対向する両端面に連続して形成され、中間電極8と一对の外部電極7、7の間ではそれぞれ静電容量部が形成される。

【0017】ここで図1に示すように、圧電共振子1の実装面である一方主面に対向する他方主面において存在する中間電極8の幅方向の両端縁に、幅広の凹状部9、9を形成すると、他方主面において中間電極8の電極幅は狭く、該中間電極8と一对の外部電極7、7とのギャップは広くなり、中間電極8と一对の外部電極7、7との間でそれぞれ得られる静電容量を少量にすることが出

来る。

【0018】しかも中間電極8の実装面である一方主面および対向する両端面に連続して形成された部分の電極幅は、一定かつ安定したものが得られる為、図示しないプリント基板への実装時に、圧電共振子1の実装面における中間電極8への半田供給面積も狭くなることはない。

【0019】図3は本発明における第2の実施例に係る積層型圧電共振子11の斜視図である。圧電共振子11は圧電基板12、接着剤、2枚の封止基板16、16、一对の外部電極17、17、中間電極18で構成されており、中間電極18を除く圧電基板12、接着剤、2枚の封止基板16、16、一对の外部電極17、17は前記第1の実施例に係る圧電共振子1のものとそれぞれ共通である。

【0020】圧電共振子11の一对の外部電極17、17の間には中間電極18が、圧電共振子11の対向する両主面および対向する両端面に連続して形成され、中間電極18と一对の外部電極17、17の間ではそれぞれ静電容量部が形成される。

【0021】ここで図3に示すように、圧電共振子11の実装面である一方主面に対向する他方主面に存在する中間電極18の幅方向の両端縁に、幅広の凸状部19、19を形成すると、他方主面において中間電極18の電極幅は広く、該中間電極18と一对の外部電極17、17とのギャップは狭くなり、中間電極18と一对の外部電極17、17との間でそれぞれ得られる静電容量を多量にすることが出来る。

【0022】しかも中間電極18の実装面である一方主面および対向する両端面に連続して形成された部分の電極幅は、一定かつ安定したものが得られる為、図示しないプリント基板への実装時に、圧電共振子11の実装面において、中間電極18と一对の外部電極17、17との間で、供給される半田同士が接触することはない。

【0023】第3の実施例として図4に示すように、積層型圧電共振子21の実装面である一方主面に対向する他方主面に存在する、一对の外部電極27、27の幅方向の端縁に凹状部29、29又は凸状部を形成する場合も有効である。或いは第4の実施例として図5に示すように、積層型圧電共振子31の実装面である一方主面に対向する他方主面に存在する、中間電極38の幅方向の両端縁に凹状部39a、39a又は凸状部を形成すると共に、一对の外部電極37、37の幅方向の端縁に凹状部39b、39b又は凸状部を形成する場合も有効である。

【0024】尚、明細書でいう凹凸状部とは、第5の実施例として図6に示す積層型圧電共振子41の中間電極48において凹状部49、49、49、49を4箇所形成する等のように、凹状部又は凸状部を複数形成する場合も含み、その個数は任意である。

5

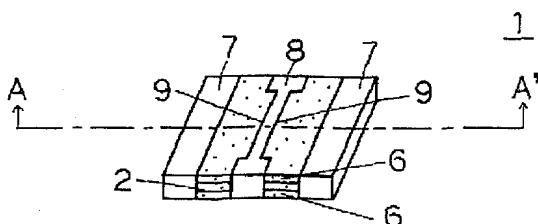
【0025】第6の実施例として図7に示すように、積層型圧電共振子51の実装面である一方主面に対向する他方主面に存在する、中間電極58の幅方向のそれぞれの端縁に凹状部59a及び凸状部59bの両方を形成し、それぞれで得られる静電容量を異にする場合も有効である。或いは第7の実施例として図8に示すように、積層型圧電共振子61の実装面である一方主面に対向する他方主面に存在する、中間電極68の幅方向のそれぞれの端縁に凹状部69aおよび凸状部69bの凹凸両方を形成すると共に、一方の外部電極67aの幅方向の端縁に凹状部69c又は凸状部を形成する場合も有効である。又、図7で示す中間電極58の凸状部59bを構成するクランク部50のように、凹凸状部を構成するクランク部は直角に限らず鈍角、鋭角或いは丸みを帯びていても良い。

【0026】図9は、前記第1の実施例である封止基板6、6を備えた積層型圧電共振子1に対して、圧電基板の振動電極上に空間を設けるように、圧電基板の略両端部を保持して収納する略直方体形状のケースを備えた、本発明における第8の実施例に係るケース型圧電共振子71である。このようにケース型圧電共振子71の場合にも、実装面である一方主面に対向する他方主面に存在する中間電極78または外部電極77、77、或いは中間電極78および外部電極77、77の幅方向の端縁に凹状部79、79又は凸状部を形成することにより、積層型圧電共振子と同じ効果が得られる。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、所要の静電容量を得る為に実装面と対向する面に存在する中間電極および外部電極のうち、少なくとも1つの電極の幅方向の端縁に任意の部分において任意の個数だけ凹凸状部を形成するので、圧電共振子の実装面においては安定した中間電極幅及び該中間電極と一対の外部電極とのギャップが得られる。従って、静電容量を少量にする場合でも実装面における中間電極への半田供給面積も狭くなることはなく、接続の信頼性は保守され実装不良は解消される。一方、静電容量を多量にする場合においても実装面における中間電極と一対の外部電極とのギャップが狭くならない為、供給される半田同士が接触することはない。

【図1】



6

く、絶縁の信頼性は保守され品質不良は解消される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における第1の実施例に係る積層型圧電共振子の斜視図。

【図2】本発明における第1の実施例に係る積層型圧電共振子のA-A'の垂直断面図。

【図3】本発明における第2の実施例に係る積層型圧電共振子の斜視図。

【図4】本発明における第3の実施例に係る積層型圧電共振子の斜視図。

【図5】本発明における第4の実施例に係る積層型圧電共振子の斜視図。

【図6】本発明における第5の実施例に係る積層型圧電共振子の斜視図。

【図7】本発明における第6の実施例に係る積層型圧電共振子の斜視図。

【図8】本発明における第7の実施例に係る積層型圧電共振子の斜視図。

【図9】本発明における第8の実施例に係るケース型圧電共振子の斜視図。

【図10】第1の従来例における積層型圧電共振子の斜視図。

【図11】第1の従来例における積層型圧電共振子のB-B'の垂直断面図。

【図12】第2の従来例における積層型圧電共振子の斜視図。

【図13】第3の従来例における積層型圧電共振子の斜視図。

【符号の説明】

1, 11 圧電共振子

2, 12 圧電基板

3 振動電極

4 入出力電極

5 接着剤

6, 16 封止基板

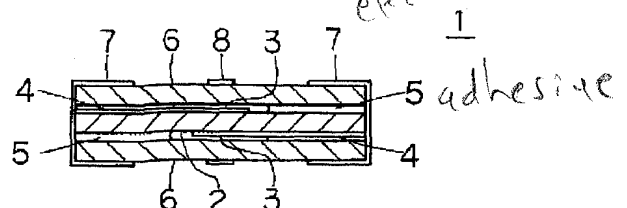
7, 17 外部電極

8, 18 中間電極

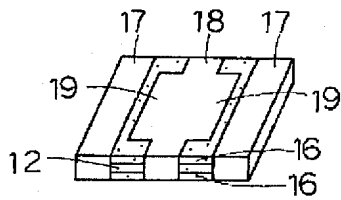
9 中間電極の幅方向の端縁に形成される凹状部

19 中間電極の幅方向の端縁に形成される凸状部

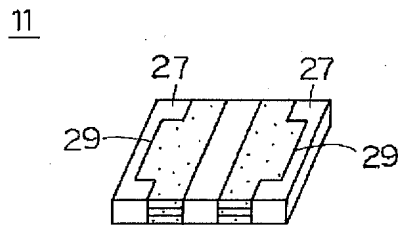
【図2】



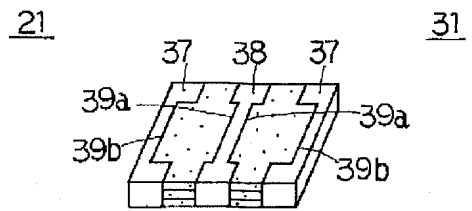
【図3】



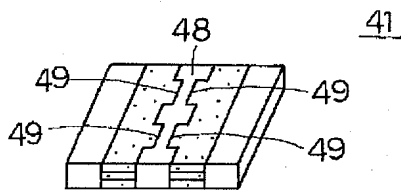
【図4】



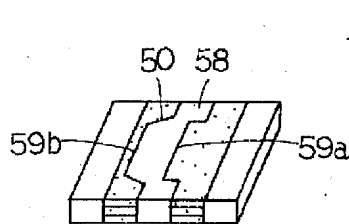
【図5】



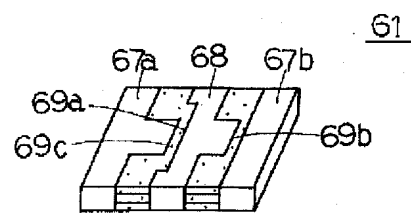
【図6】



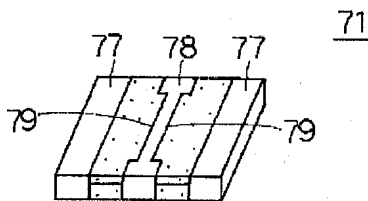
【図7】



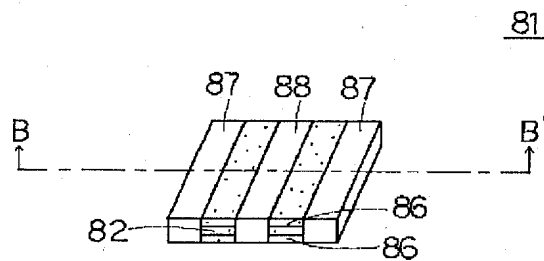
【図8】



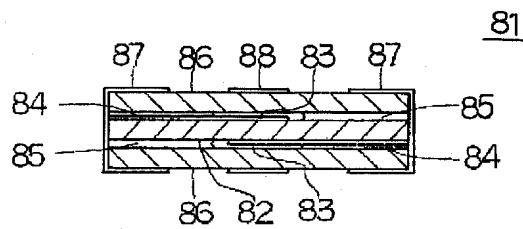
【図9】



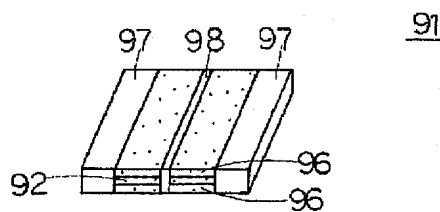
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

